

Starburst in Zwerggalaxien durch Gaseinfall, am Beispiel NGC 1569



<http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap081229.html>

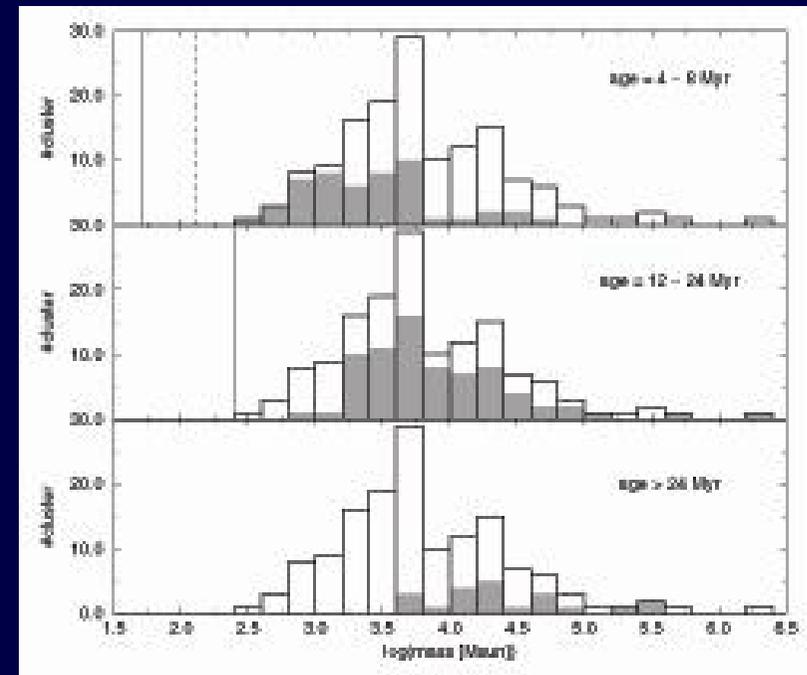
NGC 1569

- Starburst vor ca. 25 Mio. J.
- Beispiele: NGC 1705, I Zw 18, NGC 4449, ...
- Entfernung: $2,2 \pm 0,6$ Mpc
- Supersternhaufen SSC A und SSC B
- turbulentes ISM
- bipolarer Ausfluss
- HII-Regionen
- Auslöser: Gaswolke



Sternhaufen

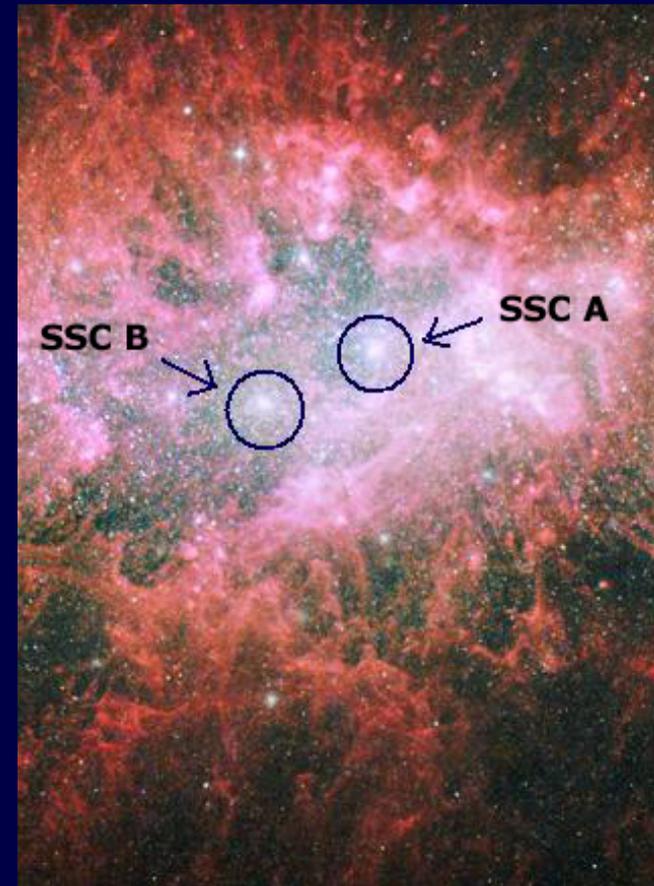
- Anders et al. (2004)
- ca. 150 Sternhaufen
- kein Altersgradient
- 2 Bursts: vor 100 bzw. 25 Mio. J. (Hauptburst)
- Massefunktion ändert sich mit Zeit ð Gründe:
 - geringe Gasdichte
 - starkes Strahlungsfeld



Anders et al. (2004)

Supersternhaufen

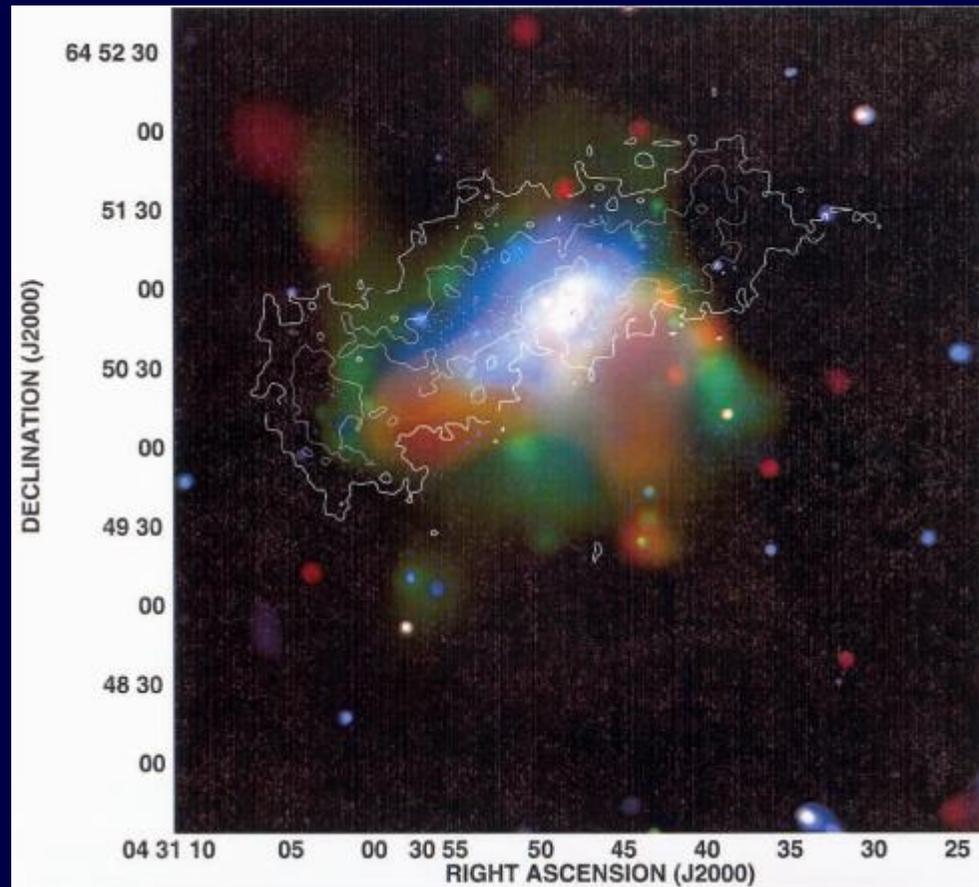
- SSC A & SSC B \approx 20 bis 25 % der Strahlung im Optischen & nahen IR
- Masse: $2,3 \times 10^5$ bis $8,3 \times 10^5 M$
- SSC A: Doppelsternhaufen \approx Wolf-Rayet Sterne & Rote Superriesen
- Alter SSC A: 7 Mio. J.
Alter SSC B: 10-20 Mio. J.



<http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap081229.html>

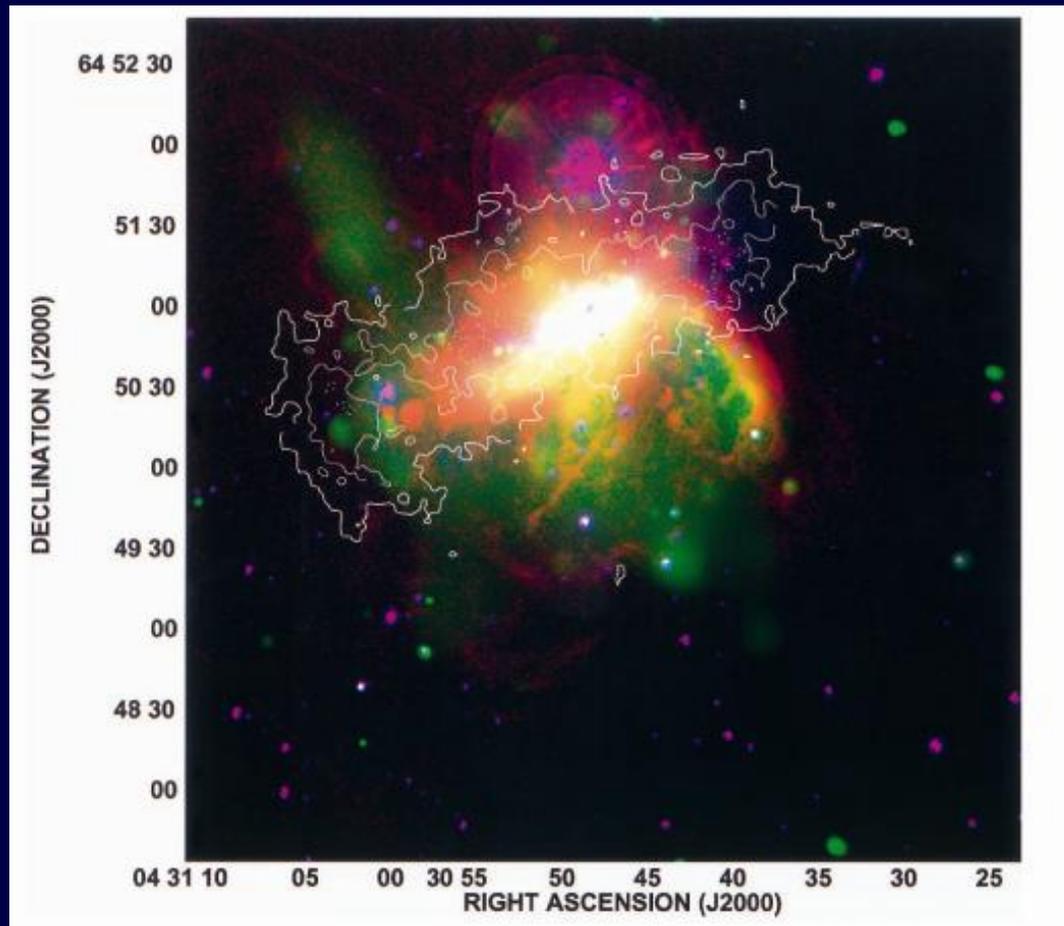
Röntgenstrahlung

- Martin et al. (2002)
- **blau:** 0,7 keV
harte Emission
• Scheibe
- **rot:** 0,3 keV
weiche Emission
• Halo
- **grün:**
mittlere Emission



Martin et al. (2002)

Verteilung des Röntgengases



grün: Röntgenemission

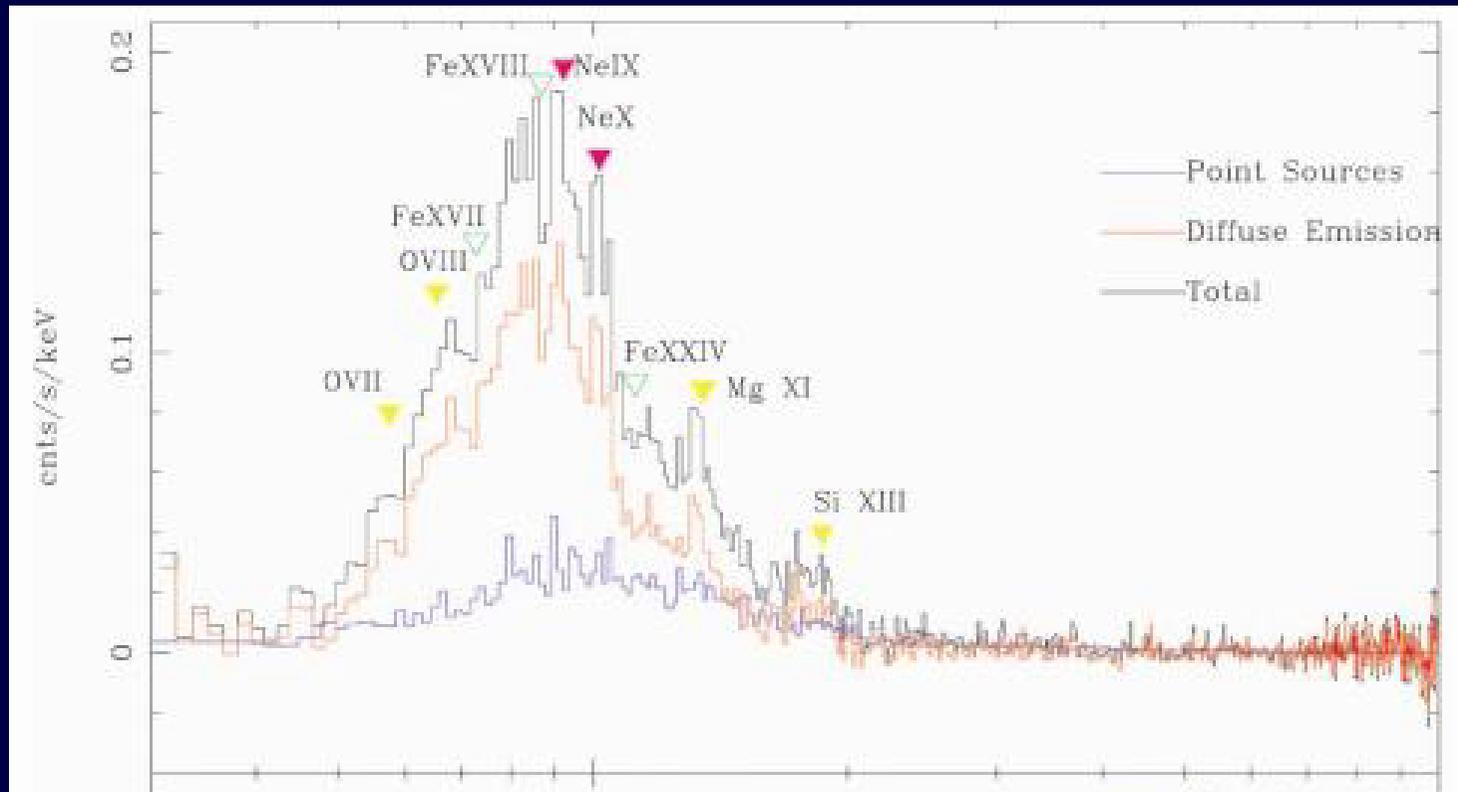
rot: $H\alpha$ -Emission

blau: optische Emission

weiß: HI-Gas

Röntgenspektrum

- blau: Punktquellen δ Scheibe: 14, Halo: 31
- rot: diffuse Emission (Scheibe)
- schwarz: Gesamtemission



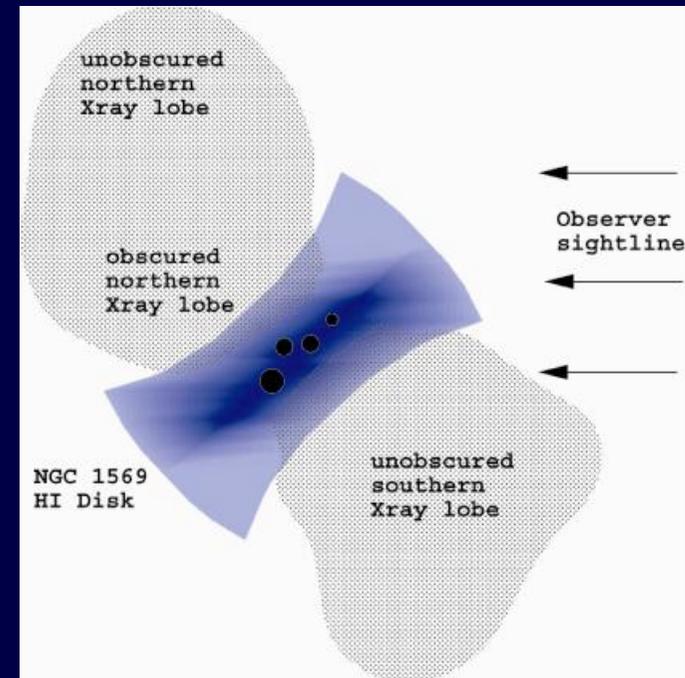
Martin et al. (2002)

Galaktischer Ausfluss – Röntgen

- Röntgenspektren δ Metallizität: 0,25 Z
- geht von H α - und 60% der HI-Scheibe aus
- wird von Starburst-Population getrieben
- Windmasse: $6,2 \times 10^6 M_{\odot}$
- Mass-Loading Faktor:

$$\chi = \frac{M_x - M_{ej}}{M_{ej}} \approx 10$$

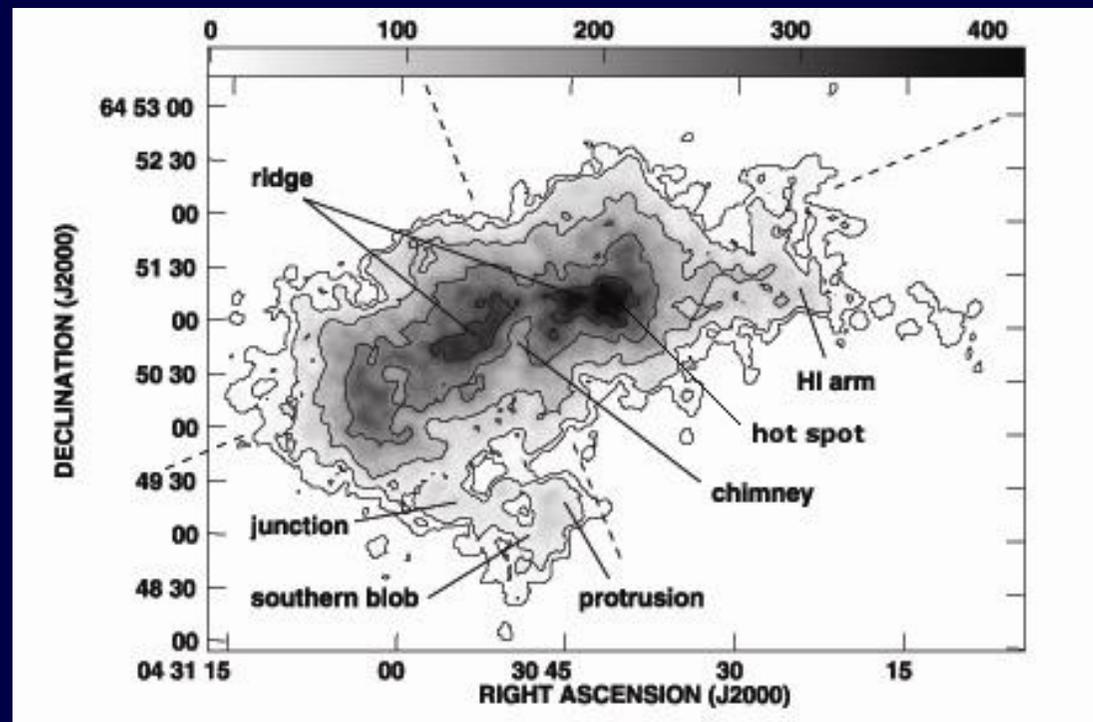
- hohe Windmetallizität δ
Großteil von Supernova-
Auswürfen



Martin et al. (2002)

HI-Gas Scheibe – Verteilung

- Stil & Israel (2002), Mühle et al. (2005)
- Gesamtmasse des HI-Gases: $7 \times 10^7 M$
- 60° -Neigung der Scheibe



Mühle et al. (2005)

NGC 1569:

Sternentstehungsrate: ca. 1 M pro Jahr

Gesamtmasse: $3,3 \times 10^8 M$

Was war der Auslöser des Starbursts?

Milchstraße:

Sternentstehungsrate: ca. 1 M pro Jahr

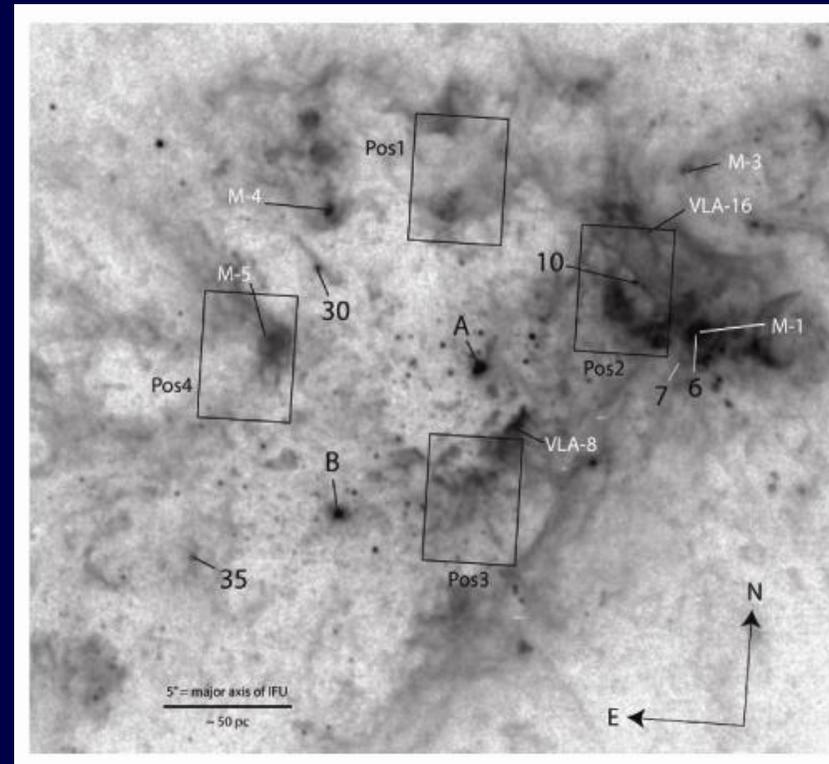
Gesamtmasse: $1,5 \times 10^{12} M$

HI-Gas Halo – Auslöser Starburst

- NGC 1569-HI, HI-Brücke, HI-Arm, Hot Spot, HI-Stream, Northern Blob
- Grund der Halo-Struktur: UGCA 92
• NEIN, weil:
$$M_{\text{comp}} \geq M \left(\frac{l}{R} \right)^3$$
- Grund der Halo-Struktur: HI-Wolke • JA
- Hot Spot • Einfallort des Gases
- Erklärung des Starbursts!

H α -Beobachtungen

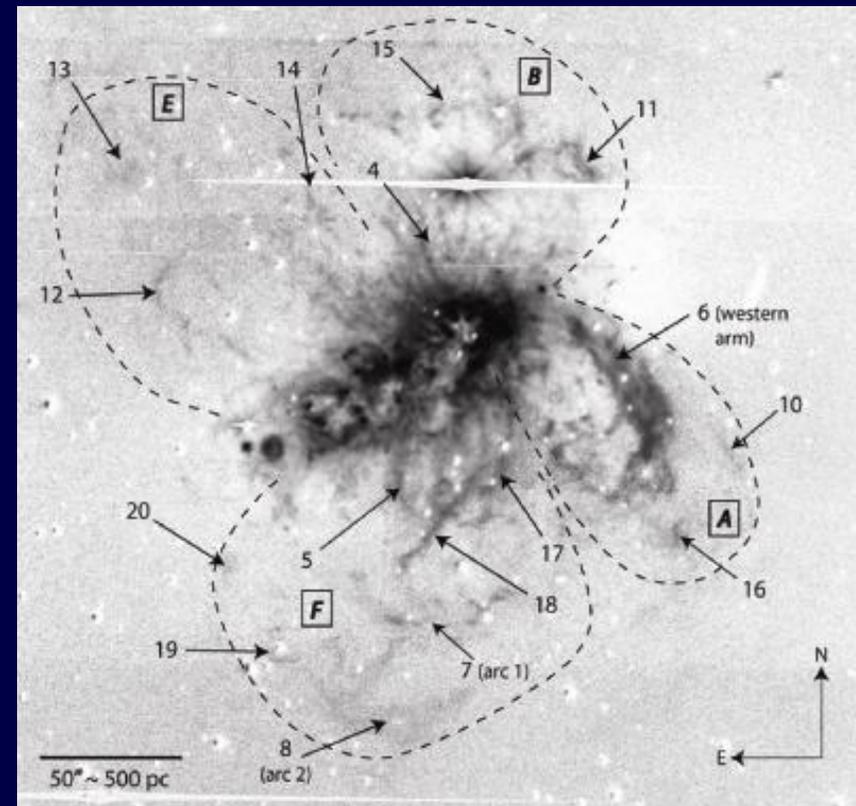
- Westmoquette et al. (2007)
- Linienfluss-Verhältnisse
 δ z.B. [SII] / H α
 und [NII] / H α
 δ verwendet für Ionisationsquelle
- Gasknoten,
 Doppelsternhaufen,
 Cavity



Westmoquette et al. (2007)

Galaktischer Ausfluss – H α

- südlicher Ausfluss: Blasen A und F
- nördlicher Ausfluss: Blasen B und E
- Ausfluss außerhalb der zentralen 200 pc und abgewinkelt
- Expansion durch Chimneys im ISM
- Alter A und B: ca. 10 bis 15 Mio. J.
- Alter E und F: ca. 25 Mio. J.
- kein gal. Wind ?



Westmoquette et al. (2007)

Zusammenfassung

- 2 Starbursts vor ca. 100 bzw. 25 Mio. J.
- turbulentes ISM, (Super)Sternhaufen
- Auslöser: Einfall einer HI-Wolke
- galaktischer Gasausfluss \dot{m} zu sehen im Röntgenbereich und im $H\alpha$

DANKE

für die Aufmerksamkeit!

Literaturliste

Anders, P., et al., 2004, MNRAS, 347, 17

Martin, C.L., et al., 2002, ApJ, 574, 663

Muehle, M., et al., 2005, AJ, 130, 524

Westmoquette, M.S., et al., 2007, MNRAS, 381, 894

Westmoquette, M.S., et al., 2007, MNRAS, 381, 913

Westmoquette, M.S., et al., 2008, MNRAS, 383, 864